

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA DA FONSECA

**IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS NO HORTO MUNICIPAL DE
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

CURITIBA

2013

FERNANDA DA FONSECA

**IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS NO HORTO MUNICIPAL DE
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

Trabalho de conclusão de curso de pós
graduação em Economia e Meio
Ambiente do Departamento de Economia
Rural e Extensão, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do
Paraná.

Orientador: Professor Alexandre Tetto

**CURITIBA
2013**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mini estação de tratamento de efluentes.....	12
Figura 2– Sistema captação estufa 1	165
Figura 3 - Índice pluviométrico Curitiba e Região	156
Figura 4 - Novo local Cisterna (garagem)	17
Figura 5 – Vista da entrada do Jardim das sensações, ao fundo a garagem	17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS	8
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1.	Reaproveitamento do lodo	11
4.2.	Projeto minicisterna	13
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5.1	Produção substrato	14
5.2	Instalação minicisterna- captação de água da chuva	14
6	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21

RESUMO

Os projetos sustentáveis são caracterizados pelo emprego de técnicas conscientes, por meio da utilização dos recursos disponíveis de forma sustentável, possibilitando satisfazer necessidades sociais, sem prejuízo ao meio. Com o intuito de analisar a viabilidade destes projetos, duas técnicas foram citadas no trabalho, desde a sua implantação até os relatos dos resultados finais, mostrando os desafios e as dificuldades encontradas. O primeiro projeto trata-se da produção de um substrato gerado a partir da mistura do lodo do esgoto aeróbico da mini Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) existente no Parque São José, em São José dos Pinhais, com resíduos de poda de árvores. Após sessenta dias, a mistura estava pronta para ser usado como substrato no plantio de mudas no paisagismo do município, e posteriormente feito um comparativo com as plantadas com substrato comercial (turfa e calcário aditivado com fertilizante mineral) utilizado desde então. O segundo projeto trata da instalação de minicisterna para captação da água da chuva, utilizada para irrigação das mudas encontradas na estufa do Horto Municipal de São José dos Pinhais para fins paisagísticos do município. O método de irrigação, já existente, é realizado com água potável fornecida pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), sendo que a água captada pela minicisterna será utilizada como solução alternativa e secundária. A viabilidade econômica nos dois projetos foi positiva, as dificuldades estão presentes principalmente quanto ao descaso da adoção de técnicas sustentáveis e falta de incentivo do poder público.

PALAVRAS CHAVE: sustentabilidade, captação água da chuva, minicisterna substrato, lodo.

ABSTRACT

The sustainable projects are characterized by the use of techniques aware, through the use of available resources in a sustainable manner, enabling satisfy social needs, without prejudice to the environment. In order to analyze the viability of these projects, two techniques were cited in the work, from its beginning to the reports of the final results, citing the challenges and difficulties encountered. The first project it is the production of a substrate generated from the mixture of sewage sludge from the aerobic mini Sewage Treatment Plant located on Park St. Joseph in St. Joseph of the Pines, with residual tree pruning. Sixty days later , the mixture is ready to be used as a substrate in planting seedlings used in landscaping the city , and later made a comparison with the planted with commercial substrate (peat and limestone additive mineral fertilizer) used since. The second project is the installation of minicisterna to capture rain water, used for irrigation of the plants found in the Greenhouse Garden City of St. Joseph of the Pines for landscaping purposes of the municipality. The irrigation method performed with existing drinking water provided by the Sanitation Company of Paraná (SANEPAR), and the water collected by minicisterna be used as an alternative and secondary. The economic viability of the two projects was positive, the difficulties are mainly present as to disregard the adoption of sustainable techniques and lack of encouragement from the government.

KEYWORDS: sustainability , capture rainwater , minicisterna substrate sludge .

1 INTRODUÇÃO

A palavra sustentável está cada vez mais presente no cotidiano da população, e isso se deve a necessidade de preservar o ambiente e garantir a existência de recursos naturais no futuro. Sustentável significa algo que possa suportar condições adversas e ainda assim ser constante, dessa maneira a sustentabilidade econômica significa a retirada de recursos naturais do meio sem esgotá-los.

Esse tema vem recebendo grande atenção mundial porque sem uma iniciativa sustentável logo os recursos serão cada vez mais escassos no planeta, impossibilitando a economia e o crescimento, e aos poucos levando ao fim da humanidade. O conceito de desenvolvimento sustentável foi usado pela primeira vez na década de 80 e desde então várias maneiras de alcançá-lo foram discutidas.

Tendo em vista a possibilidade de usufruir de técnicas sustentáveis no Horto Municipal de São José dos Pinhais, e também a necessidade da adoção destas práticas, dois projetos foram explorados a partir da estrutura já existente. Com o propósito de reaproveitar o lodo do esgoto gerado na mini estação de tratamento e produzir um substrato ecológico, juntou-se este lodo com resíduos de poda para o canteiro onde permanecerá por sessenta dias. O segundo projeto reaproveitou a água da chuva através da captação por meio de uma minicisterna, com a finalidade de utilizar a água captada para irrigação das plantas armazenadas temporariamente na estufa do Horto Municipal.

Além da possibilidade de alcançar um resultado significativo economicamente, mostrou a viabilidade da adoção de técnicas sustentáveis.

Sendo assim a proposta deste trabalho foi aliar ambiente com desenvolvimento econômico, baseado na sustentabilidade.

2 OBJETIVOS

O objetivo foi a implantação de duas técnicas sustentáveis: captação da água da chuva com utilização de uma caixa d'água criando um sistema de cisterna, e reaproveitamento de lodo e restos de podas de árvores como produção de substrato vegetal.

As técnicas visam objetivos como a viabilidade da implantação de técnicas sustentáveis dentro do Horto Municipal que pertence a Secretaria Municipal de Meio Ambiente assim como os desafios encontrados. Além da análise qualitativa do substrato sustentável em relação ao comercial e o relato das dificuldades encontradas ao longo do projeto e quais alternativas para concretizá-lo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Os lodos gerados pelos processos físicos e biológicos das ETEs apresentam muitas vezes odores desagradáveis, presença de microrganismos, elementos tóxicos, que dificultam sua manipulação e processamento. A estabilização e higienização do lodo por meio da compostagem bem conduzida pode apresentar alta eficiência na eliminação de patógenos, com isso pode ser obtido um produto final de alta qualidade agrônômica (AISSE *et al.*, 2001), atendendo normas de utilização segundo Resolução CONAMA nº 375/2006 (BRASIL, 2006).

Além do benefício ambiental, o uso de lodo de esgoto na composição de substratos permite uma economia na adubação e melhorias no percentual do viveiro (BONNET *et al.*, 2002). Pode se dizer que de acordo com as referências pesquisadas, na maioria de trabalhos como este, o objetivo principal refere-se a avaliação do sucesso quanto à adoção de técnicas sustentáveis, e comparação do desenvolvimento das mudas em relação ao substrato comercial. Assim como o descrito por Pires e Mattiazzo (2003), o qual mostrou aumento na produção e crescimento de plantas em solos tratados com lodo de esgoto. A esse respeito, Silva *et al.* (2004) constataram crescimento significativo em altura de plantas e massa seca de parte aérea de mudas de espécies distintas com o enriquecimento do substrato com lodo de esgoto.

Normalmente, a água é reciclada naturalmente em seu ciclo hidrológico tornando-se um recurso limpo e seguro. A água usada também pode ser recuperada artificialmente e reutilizada em diferentes aplicações. A forma de tratamento, a qualidade da água resultante e o tipo específico de reutilização definem os níveis dos tratamentos subsequentes necessários, bem como os custos associados. As possibilidades e formas potenciais de reuso dependem, evidentemente, de características, condições e fatores como decisão política, esquemas institucionais, disponibilidades técnicas e fatores econômicos, sociais e culturais (HESPANHOL, 2002).

Westerhoff (1984) classifica o reuso da água em duas categorias; potável e não potável. O potável pode ser classificado em direto e em indireto, sendo o potável direto quando o esgoto recuperado, por meio de tratamento avançado, é diretamente

reutilizado no sistema potável, e o potável indireto quando o esgoto, após tratamento, é disposto nos cursos de águas superficiais ou subterrâneas para diluição, purificação natural e subsequente captação, tratamento e finalmente utilizado como água potável. Já o não potável é utilizado para atividades consideradas menos nobres, tais como: agricultura, indústrias, recreação, manutenção de vazões, aquicultura, recarga de aquíferos subterrâneos e domésticos (água para rega de jardins residenciais, para descargas sanitárias, lavagem de carros, calçadas, ruas, usos em grandes edifícios para reserva contra incêndio e sistema de ar condicionado). Dentro desta definição, a água captada está classificada como de reuso não potável.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os dois projetos em questão foram executados no Parque São José dos Pinhais, nas dependências do Horto Municipal. São José dos Pinhais é um município brasileiro do estado do Paraná, situado a uma distância de 18,60 km de Curitiba, com a quinta maior área da Região Metropolitana de Curitiba. Localiza-se a 25° 32' 05" de latitude sul e a 49° 12' 23" de longitude oeste, com altitude de 906 metros e com área territorial de 944,280 km².

Para implantação das duas técnicas citadas, foram utilizados os seguintes projetos:

4.1. Reaproveitamento do lodo

Esse material foi gerado na mini estação de tratamento existente nas dependências do parque São José, com a finalidade comparativa em relação ao substrato comercial. O objetivo é reaproveitar este lodo juntamente com resíduos de poda recolhidos no município. A mistura (3 partes de terra preta 1 de lodo e 1 de resíduos de poda) foi transferida para uma estrutura de concreto medindo 8 x 1x 1,5 metros (largura x comprimento x profundidade) e logo após concluída coberta com lona onde deverá permanecer por 60 dias, para ser usado como substrato para o plantio de mudas no paisagismo da cidade de São José dos Pinhais.

Figura 1 – Mini estação de tratamento de efluentes



Fonte: Parque São Jose (São José dos Pinhais – PR).

A estrutura citada já existe, não sendo necessários investimentos extras para o desenvolvimento do trabalho.

4.2. Projeto minicisterna

Para a implantação da cisterna foi utilizado material encontrado nas dependências do Horto e outros comprados com recursos próprios. A caixa d' água de 1000 litros e os canos (100 mm) estavam disponíveis e puderam ser utilizados, assim como o suporte para a caixa d'água feito de toras de madeira de eucalipto com tampa de mdf. Os canos, adaptadores e filtro de calha, que fazem a ligação até a caixa, foram comprados com recursos próprios, assim como a torneira e o veda calha. A instalação foi realizada em apenas um dia com a ajuda de um funcionário lotado no Parque São José, concluída no dia 30 de agosto de 2013. O modelo da minicisterna foi instalado conforme apresentado por Sempresustentavel (2012). A maior dificuldade encontrada nos dois casos foi a falta de apoio e incentivo dos profissionais superiores, os quais precisam estar de acordo para aprovar a implantação dos sistemas. Infelizmente a burocracia do órgão público também atrapalhou o andamento, que teve seu início prorrogado por diversas vezes. Em função do desinteresse e da falta de informação quanto a implantação de técnicas sustentáveis, houve dificuldade na execução, sendo necessário alterar alguns itens no decorrer do projeto e incluir relatos referente as dificuldades, assim como as devidas soluções.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produção substrato

A produção de substrato vegetal a partir do lodo e de podas de árvores depois de transferido para o canteiro onde deveria permanecer por 60 dias, foi retirado e descartado devido ao odor que exalava e incomodava o público do Parque São José. Levando em consideração que o local escolhido era o único possível para o experimento, por se tratar da estrutura ser fixa (concreto) e dentro das dependências da Divisão de Paisagismo, Secretaria de Meio Ambiente, não houve possibilidade de transferir o experimento, tendo que ser descartado. Considerando que o tempo em que ficou “descansando” (menos de 30 dias) não foi o suficiente, e o tempo para o desenvolvimento do trabalho estaria chegando ao fim, a obtenção de resultados tornou-se inviável. Portanto essa técnica, embora relatada no início do trabalho como parte da implantação de técnicas sustentáveis, não poderá ser avaliada daqui por diante.

Em relação à estabilização de patógenos, neste caso não existe a preocupação, uma vez que as mudas selecionadas serão utilizadas apenas para fins paisagísticos, não existindo risco à saúde humana.

5.2 Instalação minicisterna- captação de água da chuva

A princípio a minicisterna estava instalada na estufa “um” onde as mudas de flores e plantas de pequeno porte permanecem temporariamente. Após 30 dias houve necessidade de remanejar a minicisterna, a pedido do Chefe da Divisão, pelo fato de estar no interior da estufa e devido à necessidade de mais espaço para abrigar outras plantas. Portanto os resultados serão relatados em duas fases, em dois locais distintos.

Mesmo já havendo um sistema próprio de irrigação (SANEPAR), o qual é programado para funcionar duas vezes por dia durante os 07 (sete) dias da semana,

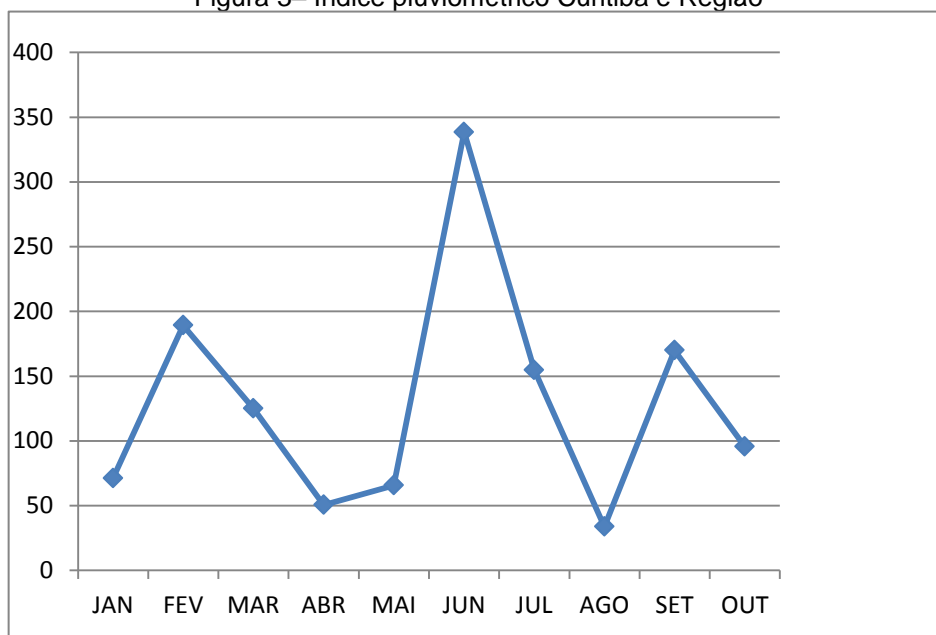
com esta solução alternativa foi possível diminuir os dias de funcionamento de sistema (Figura 2). Segundo o Sistema de Meteorologia do Paraná (SIMEPAR), durante o mês de setembro o índice pluviométrico na cidade de Curitiba e região registrou 170 mm (Figura 3) o que possibilitou utilizar a água da cisterna durante 07 (sete) dias, duas vezes ao dia, reduzindo a utilização da irrigação mecânica de trinta para vinte e três dias no mês. No mês de outubro a ocorrência de chuvas foi menos intensa, com registro de 95,4 mm, o suficiente para irrigar as plantas três dias, mantendo a frequência de duas vezes ao dia.

Figura 2 - Sistema captação estufa 1



Fonte: Parque São Jose (São José dos Pinhais – PR).

Figura 3– Índice pluviométrico Curitiba e Região



Fonte: Sistema Metereológico do Paraná (SIMEPAR) 2013

Considerando que a área do telhado da estufa mede em torno de 350 m² e que as chuvas no mês de setembro registraram 170 mm, o volume de água totalizou 59.500 litros. O cálculo foi feito da seguinte maneira: 1 mm de chuva em 1m² de telhado é igual 1 litro, logo a disponibilidade no mês foi de 59.500 litros armazenado. Porém outros fatores devem ser considerados na diminuição do volume captado, como as outras calhas existentes que dispersam a água, e não centralizam apenas para a cisterna, a capacidade dos condutores (calhas) e a inclinação do telhado. Conforme citado por Tomaz, 2003, estes fatores reduzem em torno de 40% do volume, tendo no final um volume de 23.800 litros. Este volume foi suficiente para regar as plantas da estufa sete dias, duas vezes ao dia, ou seja, foram utilizados 1.700 litros em cada regada. Se levado em consideração este volume relacionado ao uso de água potável, a importância do reuso da água da chuva.

Devido à solicitação para transferir a minicisterna de local, a partir da segunda quinzena de outubro foi reinstalada na garagem, dentro das dependências do Horto Municipal com o mesmo mecanismo de funcionamento que o anterior, mudando apenas a finalidade, irrigar o Jardim das Sensações, localizado ao lado do novo local escolhido (figura 4). A funcionalidade continua a mesma, a de reaproveitamento e

redução de gastos de água potável, porém não sendo possível avaliar a redução quantitativamente (figura 5).

Figura 4 - Novo local Cisterna (garagem)



Fonte: Parque São Jose (São Jose dos Pinhais – PR).

Figura 5 – Vista da entrada do Jardim das sensações



Fonte: Parque São Jose (São José dos Pinhais – PR).

Figura 2 – Vista da entrada do Jardim das sensações, ao fundo a garagem



Fonte: Parque São Jose (São José dos Pinhais – PR).

As dificuldades encontradas foram quanto ao incentivo de superiores no decorrer dos projetos. A pouca importância que se dá a implantação de técnicas sustentáveis pode ser observada nos dois projetos, onde primeiramente após a mistura lodo mais resíduos de poda depositada no canteiro e onde deveria permanecer por 60 (sessenta) dias, teve que ser retirada após reclamações das pessoas que transitam no parque quanto ao odor exalado. Na falta de outro local para transferir o material, tendo em vista que apenas a área da Divisão de Paisagismo pertence à Secretaria de Meio Ambiente, e não o Parque em toda sua extensão, o mesmo foi descartado impossibilitando o relato dos resultados. Após 40 dias da implantação da minicisterna na estufa 01, o chefe da divisão solicitou a sua retirada e posterior remanejamento da estrutura por estar ocupando espaço da estufa onde outras plantas em especial de grande porte, foram armazenadas por tempo indeterminado. Logo em seguida a estrutura foi remanejada para outro local, onde a finalidade não é menos importante que a anterior, apenas com o manejo

dificultado, aumentando o deslocamento com os regadores cheios de água para irrigar os vasos do jardim das sensações.

O desenvolvimento sustentável implica mudanças nas relações econômicas, políticas, sociais, culturais e ecológicas, englobando, desta forma, três dimensões: ser economicamente viável, ambientalmente correto e justo. O desenvolvimento sustentável tem a intenção de compatibilizar as vantagens econômicas, sociais e ambientais. Porém, a aplicação desse modelo de desenvolvimento pode acontecer apenas no plano teórico, como pode ser observado claramente neste caso, ou ser aplicado em um processo de progresso econômico no plano prático. Tal escolha fica subordinada ao compromisso de dirigentes políticos, sociedade civil e empresariado de cada nação.

6 CONCLUSÃO

A viabilidade quanto à implantação das técnicas foi positiva no ponto de vista econômico, a maioria dos materiais necessários foram encontrados com facilidade, sendo necessário realizar a compra de alguns itens com recurso próprio, de valor acessível. Devido a utilização da água captada ser para fins não potáveis, irrigação de plantas para o paisagismo do município, o projeto utilizado não exigia muitos detalhes em sua elaboração. Mesmo nos meses em que houve pouca precipitação, foi possível captar um volume razoável de água, podendo em alguns dias da semana suspender a irrigação mecânica. O tamanho e volume da caixa utilizada foram suficientes para o acúmulo de água nos meses em que foi observada, sendo possível a ampliação do número de caixas para outros meses do ano em que as chuvas são mais freqüentes. Nos meses de setembro e outubro de 2013, a captação de água foi suficiente para diminuir os dias em que se usava a irrigação mecânica, atendendo um dos principais objetivos, a redução dos gastos e melhoria econômica.

Até o momento, o que se pode perceber na prática é a impossibilidade de se conciliar o fator econômico, social e ambiental. O que se vê é a sobreposição de um sobre os outros, no caso, o fator ambiental tornou-se desnecessário nos momentos decisórios, mesmo com o fator econômico sendo favorável do início ao fim.

REFERÊNCIAS

AISSE, M. M.; FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. Aspectos tecnológicos e de Processos. In: ANDREOLI, C. V.; LARA, A. I.; FERNANDES, F. **Reciclagem de biossólidos: transformando problemas em soluções**. Curitiba: SANEPAR, FINEP, 2001. cap. 2.

BONNET, B. R. P.; WISNIEWSKI, C.; NOGUEIRA, A. C.; ANDREOLI, C. V.; BARBIERI, S. J. Effects of substrates composed of biosolids on the production of *Eucalyptus viminalis*, *Schinus terebinthifolius* and *Mimosa scabrella*. **Water Science and Technology**, v. 46, p. 239 - 246, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006**. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/res37506.pdf>. Acesso em: 22/07/2013.

HESPAHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. *Recursos Hídricos: APRH*, Portugal, v. 23, n. 2, p. 43 - 65, nov. 2002.

PIRES, A. M. M.; MATTIAZZO, M. E. Biosolids conditioning and the availability of Cu and Zn for rice. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 1, p. 161 - 166, 2003.

CARNEIRO, C.; BRESSAN, O. A. et al. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, **Mudas de *Jasminum mesnyi* Hance produzidas com substratos à base de lodo de esgoto compostado**, Campina Grande, PB, UAEA UFCG, vol.16 no.9 p. 931-937, 2012.

SILVA, M. P. L.; TRINDADE, A. V.; MARQUES, M. C.; MAIA, I. C. Substrato para mudas de fruteiras a partir de compostos de lodo de esgoto. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 4., 2004, Viçosa: UFV.

SILVA, W. T. L.; SALLES, L. C.; NOVAES, A. P.; MARTIN NETO, L.; MILORI, D. M. B. P.; SIMÕES, M. L.; HANEDA, R. N.; FIALHO, L. L. **Potencialidade do uso de composto produzido a partir de lodo de esgoto urbano e poda verde de árvore**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2004. 5 p. (Circular técnica 25).

TOMAZ, P. Aproveitamento de Água de Chuva: Para áreas urbanas e fins não potáveis. 2ª ed. São Paulo: Navegar Editora, 2003.

WESTERHOFF, G. P. Un update of research needs for water reuse In: WATER REUSE SYMPOSIUM, 3., 1984. San Diego, Califórnia, **Proceedings of....**, 1984. p. 1731 -42